

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



DIALOG(R) File 345: Inpadoc/Fam. & Legal Stat  
(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

11948737

Basic Patent (No,Kind,Date): EP 620456 A1 19941019 <No. of Patents: 010>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
AT 178720	E	19990415	EP 94103098	A	19940302
CH 685138	A	19950331	CH 931139	A	19930415
DE 59408058	C0	19990512	DE 59408058	A	19940302
EP 620456	A1	19941019	EP 94103098	A	19940302 (BASIC)
EP 620456	B1	19990407	EP 94103098	A	19940302
JP 6313803	A2	19941108	JP 9475751	A	19940414
US 5548440	A	19960820	US 228402	A	19940415
US 5751474	A	19980512	US 618900	A	19960320
US 6128126	A	20001003	US 74077	A	19980507
US 6275332	BA	20010814	US 648977	A	20000828

Priority Data (No,Kind,Date):

CH 931139 A 19930415  
US 618900 A 19960320  
US 228402 A1 19940415  
US 74077 A 19980507  
US 618900 A2 19960320  
US 648977 A 20000828  
US 74077 A3 19980507

PATENT FAMILY:

AUSTRIA (AT)

Patent (No,Kind,Date): AT 178720 E 19990415  
HOCHREFLEKTIERENDER SILBERSPIEGEL (German)  
Patent Assignee: BALZERS HOCHVAKUUM (LI)  
Author (Inventor): HOHENEGGER KARL (LI); WIERER PETER (AT)  
Priority (No,Kind,Date): CH 931139 A 19930415  
Applic (No,Kind,Date): EP 94103098 A 19940302  
Addnl Info: 00620456 19990407  
IPC: \* G02B-005/08  
CA Abstract No: \* 123 (08) 090953Y  
Derwent WPI Acc No: \* C 94-318483  
Language of Document: German

AUSTRIA (AT)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):  
AT 178720 R 19990415 AT REF CORRESPONDS TO EP-PATENT  
(ENTSPRICHT EP-PATENT)  
EP 620456 P 19990407

SWITZERLAND (CH)

Patent (No,Kind,Date): CH 685138 A 19950331  
HOCHREFLEKTIERENDER SILBERSPIEGEL. (French; German; Italian)  
Patent Assignee: BALZERS HOCHVAKUUM (LI)  
Author (Inventor): HOHENEGGER KARL (LI); WIERER PETER DR (AT)  
Priority (No,Kind,Date): CH 931139 A 19930415  
Applic (No,Kind,Date): CH 931139 A 19930415  
IPC: \* G02B-005/08; C23C-014/06; C23C-014/22  
CA Abstract No: ; 123 (08) 090953Y  
Language of Document: German

SWITZERLAND (CH)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):  
CH 931139 A 19950331 CH AGA PUBLISHED AS MAIN PATENT  
(PUBLIZIERT ALS HAUPTPATENT)  
CH 685138 A 19950331

CH 685138 P 19930415 CH AE APPLIED (PATENT APPLICATION)  
(ANGEMELDET (PATENTANMELDUNG))  
CH 931139 A 19930415

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 59408058 CO 19990512  
HOCHREFLEKTIERENDER SILBERSPIEGEL (German)  
Patent Assignee: BALZERS HOCHVAKUUM (LI)  
Author (Inventor): HOHENEGGER KARL (LI); WIERER PETER (AT)  
Priority (No,Kind,Date): CH 931139 A 19930415  
Applic (No,Kind,Date): DE 59408058 A 19940302  
IPC: \* G02B-005/08  
CA Abstract No: \* 123(08)090953Y  
Derwent WPI Acc No: \* C 94-318483  
Language of Document: German

GERMANY (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):  
DE 59408058 P 19990512 DE REF CORRESPONDS TO  
(ENTSPRICHT)  
EP 620456 P 19990512  
DE 59408058 P 20000504 DE 8364 NO OPPOSITION DURING TERM OF  
OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE  
DASS EINSPRUCH ERHOEBEN WURDE)  
DE 59408058 P 20030618 DE 8328 CHANGE IN THE  
PERSON/NAME/ADDRESS OF THE AGENT (AENDERUNG  
IN PERSON, NAMEN ODER WOHNORT DES VERTRETERS)  
GROSSE, BOCKHORN, SCHUMACHER, 81476 MUENCHEN

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Patent (No,Kind,Date): EP 620456 A1 19941019  
HIGH-REFLECTIVE SILVER MIRROR. (English; French; German)  
Patent Assignee: BALZERS HOCHVAKUUM (LI)  
Author (Inventor): HOHENEGGER KARL (LI); WIERER PETER (AT)  
Priority (No,Kind,Date): CH 931139 A 19930415  
Applic (No,Kind,Date): EP 94103098 A 19940302  
Designated States: (National) AT; BE; DE; FR; GB; IT; NL  
IPC: \* G02B-005/08  
Derwent WPI Acc No: ; C 94-318483  
Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): EP 620456 B1 19990407  
HIGH-REFLECTIVE SILVER MIRROR (English; French; German)  
Patent Assignee: BALZERS HOCHVAKUUM (LI)  
Author (Inventor): HOHENEGGER KARL (LI); WIERER PETER (AT)  
Priority (No,Kind,Date): CH 931139 A 19930415  
Applic (No,Kind,Date): EP 94103098 A 19940302  
Designated States: (National) AT; BE; DE; FR; GB; IT; NL  
IPC: \* G02B-005/08  
CA Abstract No: \* 123(08)090953Y  
Derwent WPI Acc No: \* C 94-318483  
Language of Document: German

EUROPEAN PATENT OFFICE (EP)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):  
EP 620456 P 19930415 EP AA PRIORITY (PATENT  
APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))

CH 931139 A 19930415  
EP 620456 P 19940302 EP AE EP-APPLICATION  
(EUROPAEISCHE ANMELDUNG)  
EP 94103098 A 19940302

EP 620456	P	19941019	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES IN AN APPLICATION WITH SEARCH REPORT (IN EINER ANMELDUNG BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
				AT BE DE FR GB IT NL
EP 620456	P	19941019	EP A1	PUBLICATION OF APPLICATION WITH SEARCH REPORT (VEROEFFENTLICHUNG DER ANMELDUNG MIT RECHERCHENBERICHT)
EP 620456	P	19941123	EP 17P	REQUEST FOR EXAMINATION FILED (PRUEFUNGSANTRAG GESTELLT)
				940926
EP 620456	P	19961023	EP 17Q	FIRST EXAMINATION REPORT (ERSTER PRUEFUNGSBESCHEID)
				960905
EP 620456	P	19990407	EP AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES MENTIONED IN A PATENT SPECIFICATION: (IN EINER PATENTSCHRIFT ANGEFUEHRTE BENANNTE VERTRAGSSTAATEN)
				AT BE DE FR GB IT NL
EP 620456	P	19990407	EP B1	PATENT SPECIFICATION (PATENTSCHRIFT)
EP 620456	P	19990407	EP REF	IN AUSTRIA REGISTERED AS: (IN AT EINGETRAGEN ALS:)
				AT 178720 R 19990415
EP 620456	P	19990505	EP GBT	GB: TRANSLATION OF EP PATENT FILED (GB SECTION 77(6)(A)/1977) (GB: TRANSLATION OF EP PATENT FILED (GB SECT: 77(6)(A)/1977))
				990408
EP 620456	P	19990512	EP REF	CORRESPONDS TO: (ENTSPRICHT)
				DE 59408058 P 19990512
EP 620456	P	19990528	EP ET	FR: TRANSLATION FILED (FR: TRADUCTION A ETE REMISE)
EP 620456	P	20000329	EP 26N	NO OPPOSITION FILED (KEIN EINSPRUCH EINGELEGT)
EP 620456	P	20020101	GB IF02/REG	EUROPEAN PATENT IN FORCE AS OF 2002-01-01

#### JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 6313803 A2 19941108  
 HIGHLY-REFLECTIVE SILVER MIRROR (English)  
 Patent Assignee: BALZERS HOCHVAKUUM  
 Author (Inventor): KAARU HOOENETSUGAA; PEETAA BIIRAA  
 Priority (No,Kind,Date): CH 931139 A 19930415  
 Applic (No,Kind,Date): JP 9475751 A 19940414  
 IPC: \* G02B-005/08  
 Language of Document: Japanese

#### UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 5548440 A 19960820  
 HIGH-REFLECTION SILVER MIRROR High-reflection silver mirror (English)  
 Patent Assignee: BALZERS HOCHVAKUUM (LI)  
 Author (Inventor): HOHENEGGER KARL (LI); WIERER PETER (AT)  
 Priority (No,Kind,Date): CH 931139 A 19930415  
 Applic (No,Kind,Date): US 228402 A 19940415  
 National Class: \* 359360000; 359584000; 359883000; 359884000  
 IPC: \* G02B-005/08; G02B-005/26  
 CA Abstract No: \* 123(08)090953Y  
 Derwent WPI Acc No: \* C 94-318483  
 Language of Document: English

Patent (No,Kind,Date): US 5751474 A 19980512  
 HIGH-REFLECTION SILVER MIRROR (English)  
 Patent Assignee: BALZERS HOCHVAKUUM (LI)  
 Author (Inventor): HOHENEGGER KARL (LI); WIERER PETER (AT)  
 Priority (No,Kind,Date): US 618900 A 19960320; CH 931139 A 19930415; US 228402 A1 19940415  
 Applic (No,Kind,Date): US 618900 A 19960320  
 Addnl Info: 5548440 Patented  
 National Class: \* 359360000; 359584000; 359589000; 359883000; 359884000  
 IPC: \* G02B-001/10; G02B-005/08; G02B-005/26  
 CA Abstract No: \* 123(08)090953Y  
 Derwent WPI Acc No: \* C 94-318483  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): US 6128126 A 20001003  
 HIGH-REFLECTION SILVER MIRROR (English)  
 Patent Assignee: BALZERS HOCHVAKUUM (LI)  
 Author (Inventor): HOHENEGGER KARL (LI); WIERER PETER (AT); BEYELER CHRISTIAN (CH)  
 Priority (No,Kind,Date): US 74077 A 19980507; CH 931139 A 19930415; US 618900 A2 19960320; US 228402 A1 19940415  
 Applic (No,Kind,Date): US 74077 A 19980507  
 Addnl Info: 5751474 Patented; 5548440 Patented  
 National Class: \* 359360000; 359584000; 359585000; 359589000; 359883000; 359884000  
 IPC: \* G02B-001/10; G02B-005/08; G02B-005/26  
 CA Abstract No: ; 133(19)274033M  
 Language of Document: English  
 Patent (No,Kind,Date): US 6275332 BA 20010814  
 METHOD OF MAKING HIGH-REFLECTION MIRRORS (English)  
 Patent Assignee: UNAXIS BALZERS AG (US)  
 Author (Inventor): HOHENEGGER KARL (LI); WIERER PETER (AT); BEYELER CHRISTIAN (CH)  
 Priority (No,Kind,Date): US 648977 A 20000828; CH 931139 A 19930415; US 74077 A3 19980507; US 618900 A2 19960320; US 228402 A1 19940415  
 Applic (No,Kind,Date): US 648977 A 20000828  
 Addnl Info: 6128126 Patented; 5751474 Patented; 5548440 Patented  
 National Class: \* 359360000; 359584000; 359585000; 359589000; 359883000; 359900000  
 IPC: \* G02B-001/10; G02B-005/08; G02B-005/26  
 CA Abstract No: \* 123(08)090953Y; 133(19)274033M  
 Derwent WPI Acc No: \* C 94-318483  
 Language of Document: English

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

US 5548440	P	19930415	US AA	PRIORITY (PATENT)
			CH 931139 A	19930415
US 5548440	P	19940415	US AE	APPLICATION DATA (PATENT)
			(APPL. DATA (PATENT))	
			US 228402 A	19940415
US 5548440	P	19940517	US AS02	ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S INTEREST
			BALZERS AKTIENGESSELLSCHAFT 9496 BALZERS,	
			FURSTENTUM, LICHTENSTEIN ; HOHENEGGER, KARL :	
			19940407; WIERER, PETER : 19940407	
US 5548440	P	19960820	US A	PATENT
US 5751474	P	19930415	US AA	PRIORITY (PATENT)
			CH 931139 A	19930415
US 5751474	P	19940415	US AA	PRIORITY

US 5751474	P	US 228402 A1 19940415
		19960320 US AE APPLICATION DATA (PATENT)
		(APPL. DATA (PATENT))
		US 618900 A 19960320
US 5751474	P	19980512 US A PATENT
US 6128126	P	19930415 US AA PRIORITY (PATENT)
		CH 931139 A 19930415
US 6128126	P	19940415 US AA PRIORITY
		US 228402 A1 19940415
US 6128126	P	19960320 US AA PRIORITY
		US 618900 A2 19960320
US 6128126	P	19980507 US AE APPLICATION DATA (PATENT)
		(APPL. DATA (PATENT))
		US 74077 A 19980507
US 6128126	P	20001003 US A PATENT
US 6275332	P	19930415 US AA PRIORITY (PATENT)
		CH 931139 A 19930415
US 6275332	P	19940415 US AA PRIORITY (CONTINUATION)
		US 228402 A1 19940415
US 6275332	P	19960320 US AA PRIORITY (CONTINUATION IN PART)
		US 618900 A2 19960320
US 6275332	P	19980507 US AA PRIORITY (DIVISION)
		US 74077 A3 19980507
US 6275332	P	20000828 US AE APPLICATION DATA (PATENT)
		(APPL. DATA (PATENT))
		US 648977 A 20000828
US 6275332	P	20010814 US BA PATENT (NO PREVIOUS PRE-GRANT PUBLICATION)

20000828 US AE APPLICATION DATA (PATENT)





DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04641903  
HIGHLY-REFLECTIVE SILVER MIRROR

PUB. NO.: 06-313803 [ JP 6313803 A]  
PUBLISHED: November 08, 1994 (19941108)  
INVENTOR(s): KAARU HOOENETSUGAA  
PEETAA BIIRAA  
APPLICANT(s): BALZERS AG [166464] (A Non-Japanese Company or Corporation),  
LI (Liechtenstein)  
APPL. NO.: 06-075751 [JP 9475751]  
FILED: April 14, 1994 (19940414)  
PRIORITY: 1139 [CH 931139], CH (Switzerland), April 15, 1993 (19930415)  
INTL CLASS: [5] G02B-005/08  
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

NOV 12 1994

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-313803

(43) 公開日 平成6年(1994)11月8日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 5/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 9224-2K

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-75751

(22) 出願日 平成6年(1994)4月14日

(31) 優先権主張番号 01139/93-9

(32) 優先日 1993年4月15日

(33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 590000031

バルツェルス アクチエンゲゼルシャフト  
リヒテンシュタイン国, エフェル 9496  
バルツェルス (番地なし)

(72) 発明者 カール ホーエネッガー

リヒテンシュタイン国, エフェル-9496  
バルツェルス, ラムシュバクベーク 850

(72) 発明者 ベーター ビーラー

オーストリア国, アー-6400 プルデン  
ツ, ローリュンス 62

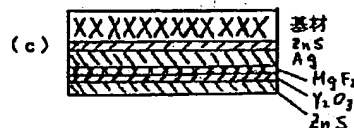
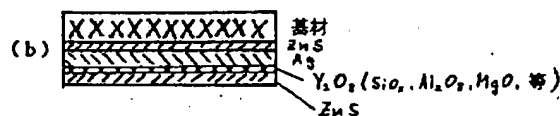
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 高反射性の銀鏡

(57) 【要約】

【目的】 耐環境性を有し、極めて広いスペクトル範囲にわたって極めて高い反射率を示す銀鏡を提供する。

【構成】 本発明の銀鏡は、基材上に設けられた少なくとも1つの銀 (Ag) 層と、この層を覆う硫化亜鉛 (ZnS) 層を含み、これらの銀 (Ag) 層と硫化亜鉛 (ZnS) 層との間に少なくとも1つの遮蔽層または中間層 ( $MgF_2$ ,  $Y_2O_3$  等) が挿入されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材の上に設けられた少なくとも1つの銀層を含み、この銀層が硫化亜鉛層で被覆されている高反射性の銀鏡であって、当該銀層と硫化亜鉛層との間に、少なくとも1つの遮蔽層または中間層が挿入されていることを特徴とする銀鏡。

【請求項2】 前記遮蔽層または中間層が誘電性物質からなる、請求項1記載の銀鏡。

【請求項3】 前記遮蔽層または中間層がインジウムスズの酸化物からなる、請求項1記載の銀鏡。

【請求項4】 前記遮蔽層が、ケイ素、アルミニウム、マグネシウム、元素周期律表第VIb族、第Vb族、第IVb族の元素、スカンジウム、イットリウム、カルシウム、ストロンチウム、亜鉛、鉄、インジウム、スズ、セリウム、ホルミウムの酸化物、またはこれらの元素の混合物もしくは合金の酸化物（特にインジウムスズの酸化物）、またはTi, Ta, Zr, Si, Hf, Alのオキシ窒化物、またはマグネシウム、バリウム、ストロンチウム、カルシウム、希土類元素もしくは鉛のフッ化物を含む、請求項1～3のいずれか1つに記載の銀鏡。

【請求項5】 2つの遮蔽層または中間層を備えている、請求項1～4のいずれか1つに記載の銀鏡。

【請求項6】 1つの遮蔽層または中間層が酸化物またはオキシ窒化物であり、他がフッ化物である、請求項5記載の銀鏡。

【請求項7】 両方の遮蔽層が、異なる物質の同一型化合物（酸化物、オキシ窒化物、フッ化物）からなる、請求項5記載の銀鏡。

【請求項8】 両方の遮蔽層のそれぞれが、同一元素のオキシ窒化物であるが、窒素対酸素の原子比が異なっている、請求項5記載の銀鏡。

【請求項9】 さらに他の層を付加してある、請求項1～8のいずれか1つに記載の銀鏡。

【請求項10】 基材と銀層との間に、さらに少なくとも1つの他の中間層を備えている、請求項1～9のいずれか1つに記載の銀鏡。

【請求項11】 さらに設けた少なくとも1つの他の中間層が、硫化亜鉛層または酸化ナトリウム層である、請求項10に記載の銀鏡。

【請求項12】 基材と、少なくとも1つの中間層との間に、さらに他の層を挿入してある、請求項10または11に記載の銀鏡。

【請求項13】 基材の上に蒸着法または蒸発法またはスパッタリング法によって銀層を積層し、外側の硫化亜鉛層を設ける前に、この銀層の上に少なくとも1つの遮蔽層または中間層を積層して得られた銀鏡であって、この遮蔽層または中間層が、ケイ素、アルミニウム、マグネシウム、元素周期律表第VIb族、第Vb族、第IVb族の元素、スカンジウム、イットリウム、カルシウム、ストロンチウム、亜鉛、鉄、インジウム、スズ、セリウ

2

ム、ホルミウムの酸化物、またはこれらの元素の混合物もしくは合金の酸化物（特にインジウムスズの酸化物）、またはTi, Ta, Zr, Si, Hf, Alのオキシ窒化物、またはマグネシウム、バリウム、ストロンチウム、カルシウム、希土類元素もしくは鉛のフッ化物である、広いスペクトル領域にわたって極めて高い反射率を示し、かつ耐環境性を有する銀鏡。

【請求項14】 温度<100℃で薄いフッ化マグネシウム層を積層して得られた、請求項1～13のいずれか1つに記載の銀鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高反射性の銀鏡、特に耐環境性を有し、広いスペクトル領域にわたって極めて高い反射率を示す銀鏡に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 銀は、光学的性質の優れた物質である。銀は、他にも使用されるが、高反射性の鏡の製造、および特に、太陽エネルギーの透過を制御する部材、たとえば建築用積層ガラス、断熱層、自動車用ガラスなどの製造に使用される。光学的薄膜材料として銀を使用することは、たとえばH. A. Macleodの書物“Thin-Film Optical Filters”, Adam Hilger Ltd, 第2版に詳述されている。しかし、銀は耐環境性が弱い欠点がある。すなわち、一方において相対的に軟いので、機械的損傷を受け易く、他方において、銀鏡が環境に対して保護されていないか、または特殊な媒質に暴露されるときは、腐食によって、たとえば硫化銀を生じて、光学的性質が損なわれる。

【0003】 そのために、銀層を他の層系で包み込むことがしばしば行われる。他の層系の物質を選ぶには、一方において所望の光学的性質、たとえばスペクトル特性によって決定され、他方において環境の影響に対する銀層の耐久性を高める必要によって決定される。勿論、これらの物質に銀の核を形成する性質も考慮する必要がある。

【0004】 銀を包み込むために、酸化物、硫化亜鉛、窒化物または金属がしばしば使用される。特に酸化物は、光学的性質および耐久性、ならびに硬さを有するため使用される。しかし、酸化物層を被覆すると、銀を劣化させる原因となるので、当該技術分野ではこれを回避する手段が提案されている。

【0005】 たとえば、ドイツ国特許出願公開第3307661号明細書の提案は、銀層をまず他の金属層、たとえばアルミニウム、チタン、タンタル、クロム、マンガニウムまたはジルコニウムの層で被覆し、その上に他の金属層、最後に酸化物層、たとえば酸化インジウム、酸化スズ、またはこれらの混合酸化物の層を被覆する。ドイツ国特許出願公開第3543178号明細書の提案は、

3

銀層を、他の金属層、たとえばタンタル、タングステン、ニッケルまたは鉄の層で被覆し、さらに酸化物質層、たとえば $\text{SnO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ または $\text{ZrO}_2$ で被覆する。

【0006】米国特許第3682528号明細書の提案は、同様に銀層を他の層で被覆するときは、薄いニッケル層で被覆する。

【0007】ドイツ国特許第3027256号明細書の提案する他の変形によれば、銀の上に少なくとも1つの亜化学量論比の(unterstoichiometrische)酸化物質層、たとえば酸化チタン、または窒化チタン、あるいはこれらの混合物からなる層を被覆する。

【0008】最後に、ドイツ国特許出願公開第3329504号明細書の提案は、銀層を誘電性層で被覆し、この層の物質組成を、遷移面領域において、徐々にかつ連続的に変化させる。誘電性層としては、たとえば酸化チタンを述べている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、耐環境性を有し、極めて広いスペクトル範囲にわたって極めて高い反射率を示す銀鏡を提案することである。

【0010】

【課題を解決するための手段及び作用効果】本発明は、基材の上に設けられた少なくとも1つの銀層を含み、この銀層が硫化亜鉛層で被覆されている銀鏡であって、当該銀層と硫化亜鉛層との間に、少なくとも1つの遮蔽層または中間層が挿入されているものによって、このような高反射性の銀鏡を提供する。

【0011】高反射性の銀鏡は、基材の上に設けた少なくとも1つの銀層を有し、これは硫化亜鉛層で被覆されている。本発明によれば、銀層と硫化亜鉛層との間に少なくとも1つの中間層または遮蔽層を挿入する。この遮蔽層は誘電性物質とする。

【0012】遮蔽層または中間層に適する物質としては、ケイ素、アルミニウム、マグネシウム、元素周期律表第VIb族、第Vb族、第IVb族の元素、スカンジウム、イットリウム、カルシウム、ストロンチウム、亜鉛、鉄、インジウム、スズ、セリウム、ホルミウムの酸化物、またはこれらの元素の混合物もしくは合金の酸化物(特にインジウム-スズの酸化物)、またはTi、Ta、Zr、Si、Hf、もしくはAlのオキシ窒化物、またはマグネシウム、バリウム、ストロンチウム、カルシウム、希土類元素もしくは鉛のフッ化物が実証されている。

【0013】遮蔽層または中間層の製造に優れた実施態様として、フッ化マグネシウムを使用し、その層厚は所望の光学的作用によって決定するが、一般には $<1\mu\text{m}$ 、好ましくは $<100\text{nm}$ とする。

【0014】他の実施態様としては、2つの遮蔽層また

4

は中間層を設け、1つの遮蔽層または中間層を酸化物またはオキシ窒化物とし、他をフッ化物とする。

【0015】両方の遮蔽層または中間層が、異なる物質の同一型の化合物(酸化物、オキシ窒化物、フッ化物)からなるものであってもよく、また両方の遮蔽層または中間層のそれぞれが、同一元素のオキシ窒化物であるが、窒素対酸素の原子比が異なるものであってもよい。

【0016】本発明の銀鏡には、さらに他の層を付加することもできる。

【0017】本発明によれば、基材と銀層との間に、さらに少なくとも1つの他の中間層を設け、これを防護層とすることも重要である。この中間層はたとえば硫化亜鉛または酸化イットリウムから形成する。特殊な用途には、この中間層の他に基材と銀層との間に、反射をさらに強化する層(光学的補正層、たとえばいわゆる後面鏡)、または目的によっては固着を媒介する層を設ける。

【0018】本発明によって製造される耐環境性の銀鏡、たとえば入射角 $45^\circ$ の転向鏡(Umlenkspiegel)は、極めて広いスペクトル範囲たとえば $400\sim12,500\text{nm}$ において、極めて高い反射率測定値を示した。反射率は96%より高かった。波長範囲 $500\sim600\text{nm}$ および波長 $>1,200\text{nm}$ において、反射率は $\geq 98\%$ と測定され、 $2,500\sim12,500\text{nm}$ および $20,000\sim50,000\text{nm}$ の範囲では、反射率は98.5%であった。これらの値は非偏光にも適用される。

【0019】本発明による高反射性銀鏡の課題の解決は、層厚が所与の範囲である次の層構成によってなされる。

- ・基材：たとえばガラス。
- ・酸化イットリウム：硫化亜鉛に対する基層として、層厚約 $20\sim250\text{nm}$ の $\text{Y}_2\text{O}_3$ 。
- ・硫化亜鉛：銀のための生成基層として、層厚 $20\sim200\text{nm}$ の $\text{ZnS}$ 。
- ・銀鏡：層厚 $\geq 15\text{nm}$ のAg。
- ・フッ化マグネシウム：層厚 $5\sim200\text{nm}$ の $\text{MgF}_2$ 。
- ・酸化イットリウム：層厚 $5\sim100\text{nm}$ 。

最後に述べた2つの層は、銀層が次の層の成分たとえばイオウと反応することを防止し、かつスペクトル補正層として作用する。

・硫化亜鉛：必要な光学的性質を有する外側の保護層として、層厚 $5\sim500\text{nm}$ の $\text{ZnS}$ 。

【0020】このようにして製造した本発明の鏡は、耐環境性が極めて優れており、MIL-C-13508Cの規定を満たす。この規定は、正確に特定された順序で規定された環境試験を含む。この銀鏡は、特に硫化水素 $\text{H}_2\text{S}$ に耐えることを実証した。

【0021】硫化亜鉛は、耐久性を有する物質として知られており、銀に対して好ましい下層である。しかし硫化亜鉛を蒸着するときにイオウが遊離して銀層を侵食

5

し、これによって積層方法を制御不可にするので、銀の上に硫化亜鉛を直接に設けてはならない。そうでないと、特に可視のスペクトル領域または波長領域において、反射を著しく低下させることになる。

【0022】本発明の本質的な特徴は、銀層の上にある保護層(ZnS)に対して、銀層が保護されており、これは遮蔽層または中間層によって達成される。先に述べたように、当業界で考えられていた解決方法は、銀層を金属層、または亜化学量論比の酸化物の層で包み込むことを提案するが、この方法は、一般に、光学的基準、特に前述のような極めて高い反射率を達成することはできないので、実施することができない。

【0023】遮蔽層または中間層としては、本発明によればマグネシウム、バリウム、ストロンチウム、カルシウム、希土類元素、もしくは鉛のフッ化物の薄層、また当業界の技術に反して驚くべきことに、ケイ素、アルミニウム、マグネシウム、元素周期律表第VIb族、第Vb族、第IVb族の元素、スカンジウム、イットリウム、カルシウム、ストロンチウム、亜鉛、鉄、インジウム、スズ、セリウム、ホルミウムの酸化物、またはこれらの元素の混合物もしくは合金の酸化物(特にインジウム-スズの酸化物)、さらにTi, Ta, Zr, Si, Hf, Alのオキシ窒化物の薄層である。

【0024】特にフッ化マグネシウムを銀の上の薄層として使用することは、当該技術分野において、たとえばMacleodの文献に、良好な $MgF_2$ は高温で、すなわち250℃で適用しなければならないと記載されているが、この温度では一般に銀に損傷を与えてしまう。

【0025】これに反して、本発明は、たとえばフッ化マグネシウムを「低温」、たとえば約80℃で適用し、しかも層厚は極めて薄くて、たとえば200nmである。フッ化マグネシウムの適用は周知の通常の方法、たとえば小型の舟形容器からの蒸発または電子線による蒸発またはスパッタリングによって行うことができる。

【0026】銀層の上にある層が、実質的に吸収性を有しない、すなわち誘電性であって、光学的要求を満たすことができることも重要である。

【0027】

【実施例】次に、本発明を具体的な例によって、かつ層構成の可能な態様について付加的に説明し、例として構成された鏡の反射率を、図1は400~2,500nmの領域で、図2は2,500~12,500nmの領域で示す。

【0028】例

本発明によって構成された高反射性の銀鏡は次の層構成を有する。

ガラス基板(Corning 7059)

酸化イットリウム 約140nm

硫化亜鉛 55nm

銀 120nm

6

フッ化マグネシウム 55nm

酸化イットリウム 約20nm

硫化亜鉛 40nm

【0029】すべての物質は、貫用の積層装置で蒸着させ、硫化亜鉛は小型の舟形容器から蒸発させ、他の物質は電子線蒸発装置によって蒸発させた。なお使用したすべての物質を、小型の舟形容器から蒸発させることも、または電子鏡によって蒸発させることも可能である。

【0030】図1は、例として構成された銀鏡の入射角を45°としたときの反射率を、スペクトル領域400~2,500nmで図示する。500~600nmの領域で極大値 $\geq 98\%$ 、および700~900nmの領域で極小値96~97%を示す、この700~900nmの領域における反射率の減少は、層系の特殊な設計の結果であった(また、付加的な層によって補正できるものであった)。

【0031】次に、本発明による層構成のいくつかの可能な態様を挙げる。これらの態様は、図3(a)~(c)および図4(a),(b)に断面を示す。

・態様1(図3(a)):

基材

銀のための生成基層の硫化亜鉛

銀:鏡

フッ化マグネシウム(フッ化バリウム、フッ化イットリウム、フッ化ランタン、フッ化セリウム、フッ化鉛なども可):中間層または遮蔽層

硫化亜鉛:最外側の被覆層

【0032】・態様2(図3(b)):

基材

硫化亜鉛

銀

酸化イットリウム(酸化ケイ素 $SiO_2$ 、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化ハフニウム、酸化ジルコニウムなども可)

硫化亜鉛

【0033】・態様3(図3(c)):

基材

硫化亜鉛

銀

フッ化マグネシウム

酸化イットリウム

硫化亜鉛

【0034】・態様4(図4(a)):

基材

硫化亜鉛

銀

酸化イットリウム

フッ化マグネシウム

硫化亜鉛

50 【0035】・態様5(図4(b)):

基材

(任意の層系)

硫化亜鉛

銀

フッ化マグネシウム

インジウムスズの酸化物

硫化亜鉛

【0036】なお、他の特定の光学的効果（反射のスペクトル経過の補正）を達成するために、態様1～4は他の層の付加、場合によっては1つの態様自身の付加をも考慮することができる。

【0037】銀と基材との間に設ける硫化亜鉛層を設けないこともできるが、この層を設けることは極めて有利である。これは、銀層に小さな欠陥を生じたときに、その下に設けた硫化亜鉛層によって、欠陥を通ってくる腐食性媒質によって銀鏡が裏側からさらに攻撃されるのを防止するためである。

【0038】銀層の下に設けた硫化亜鉛層は、銀層が縁から侵食されるのを防止する。特に本発明による層系を積層した大きな基材を切り離さなければならないときに、その効果が大い。

【0039】例および実施態様を挙げて説明した本発明による銀鏡は、本発明を説明するためのものであって、自明のように、特許請求の範囲の任意の請求項の記載に基づいて変更または変形することができる。

【0040】銀鏡と他の保護層との間に、遮蔽層または中間層を設けて、銀層を付加的に保護し、かつまた銀鏡の反射性を高めることができる。さらに銀層は硫化亜鉛層の上に設けることが有利である。

【図面の簡単な説明】

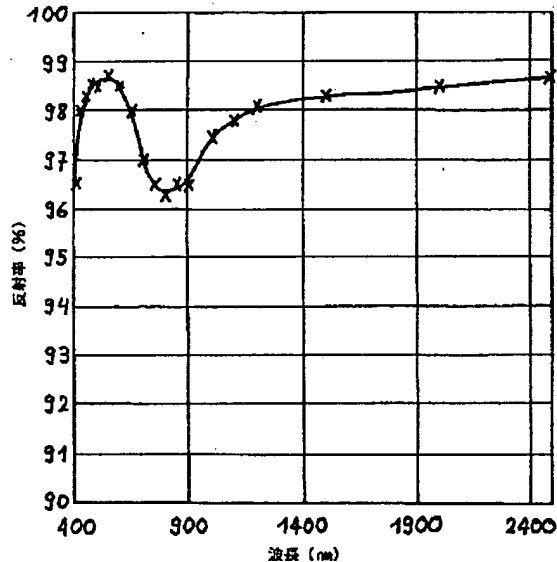
10 【図1】本発明の一態様による銀鏡の400～2,500nm領域での反射率を示すグラフである。

【図2】図1に示したグラフの続きであって、2,500～12,500nm領域での反射率を示すグラフである。

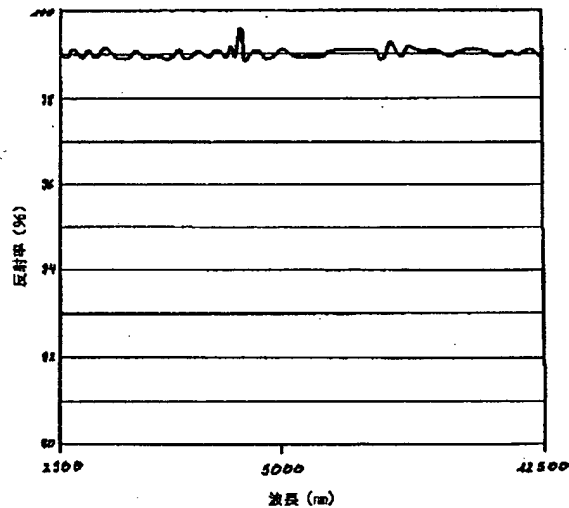
【図3】本発明の銀鏡の実施例の層構成を説明する図であって、(a)～(c)はそれぞれ態様1～3の層構成を示している。

20 【図4】本発明の銀鏡の実施例の層構成を説明する図であって、(a), (b)はそれぞれ態様4, 5の層構成を示している。

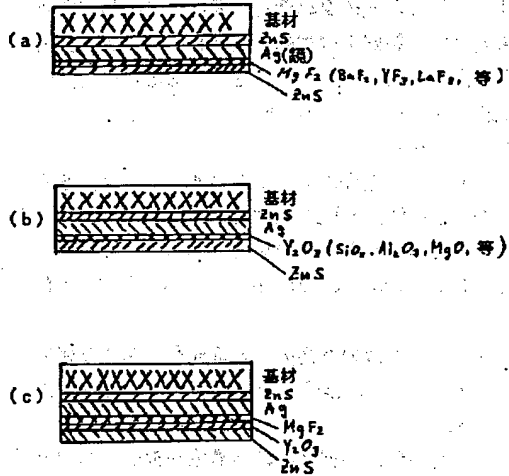
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

